

* NOTICES *

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.*** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

Bibliography

- (19) [Publication country] Japan Patent Office (JP)
- (12) [Kind of official gazette] Open patent official report (A)
- (11) [Publication No.] JP,10-213133,A
- (43) [Date of Publication] August 11, Heisei 10 (1998)
- (54) [Title of the Invention] The motor equipped with dynamic pressure liquid bearing equipment and it
- (51) [International Patent Classification (6th Edition)]

F16C 17/10
H02K 7/08
29/08

[FI]

F16C 17/10 A
H02K 7/08 A
29/08

[Request for Examination] Un-asking.

[The number of claims] 11

[Mode of Application] OL

[Number of Pages] 9

(21) [Application number] Japanese Patent Application No. 9-18904

(22) [Filing date] January 31, Heisei 9 (1997)

(71) [Applicant]

[Identification Number] 000232302

[Name] NIPPON DENSAN CORP.

[Address] 10, Nishi-Kyogoku Tsutsumi-Soto-cho, Ukyo-ku, Kyoto-shi

(72) [Inventor(s)]

[Name] Ichiyama Yoshikazu

[Address] 10, Nishi-Kyogoku Tsutsumi-Soto-cho, Ukyo-ku, Kyoto-shi, Kyoto Inside of a NIPPON DENSAN CORP. central lab

(74) [Attorney]

[Patent Attorney]

[Name] Saikyo Keiichiro (outside trinomial)

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

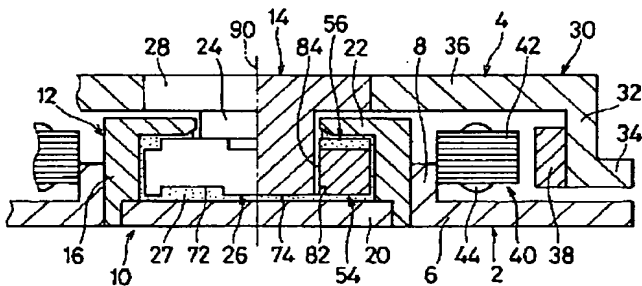
Epitome

(57) [Abstract]

[Technical problem] Even if the die length of shank material is short, offer the dynamic pressure liquid bearing equipment which can secure sufficient rotation rigidity. Moreover, offer the motor which can attain thin shape-ization, securing sufficient rotation rigidity.

[Means for Solution] Dynamic pressure liquid bearing equipment equipped with the sleeve member 12 and the lubrication fluid 27 with which came out free [rotation] to the sleeve member 12, and the gap between a certain shank material 14, and the shank material 14 and the sleeve member 12 was filled up. The shank material 14 is equipped with the thrust plate section 26 which projects in the method of the outside of radial, a radial dynamic pressure generating means is formed in the peripheral surface of the thrust plate section 26, and the inner skin of the sleeve member 12 which counters, and the thrust dynamic pressure generating means 54 and 56 are formed in the both-ends side of the thrust plate section 26. Moreover, the motor equipped with such dynamic pressure liquid bearing equipment 10.

[Translation done.]



[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] In dynamic pressure liquid bearing equipment equipped with the sleeve member and the lubrication fluid with which the gap between the shank material which can rotate freely, and this shank material and a sleeve member was relatively filled up to this sleeve member Said shank material is equipped with a shank and the thrust plate section which projects in the method of the outside of radial from this shank. In either or the both sides of the peripheral surface of said thrust plate section and this peripheral surface, and the inner skin of the

sleeve member which counters The radial dynamic pressure generating means for supporting a radial road is established. Dynamic pressure liquid bearing equipment characterized by preparing either or the both sides of one [at least] end face of said thrust plate section and this end face, and the inside of the sleeve member which counters the thrust dynamic pressure generating means for supporting thrust loading.

[Claim 2] Said thrust dynamic pressure generating means is dynamic pressure liquid bearing equipment according to claim 1 characterized by being prepared for either or the both sides of the both-ends side of the thrust plate section of said shank material and these both-ends side, and the inside of the sleeve member which counters.

[Claim 3] Said thrust dynamic pressure generating means is formed in the both-ends side of the thrust plate section of said shank material. The recess section with large spacing with the inside of said sleeve member, It has the slider section with small spacing with the inside of said sleeve member. Said slider section The pad section for supporting thrust loading through a lubrication fluid and the step section for leading the lubrication fluid of the recess section to said pad section are included. Dynamic pressure liquid bearing equipment according to claim 2 with which said recess section and said slider section are characterized by being arranged in the hoop direction of said thrust plate section by turns.

[Claim 4] The step section of the slider section of said thrust dynamic pressure generating means It is arranged in the upstream of said pad section in the flow direction of a lubrication fluid. Spacing of said step section and inside of said sleeve member If it is set up more greatly than spacing of said pad section and inside of said sleeve member and said shank material rotates relatively to said sleeve member A lubrication fluid is dynamic pressure liquid bearing equipment according to claim 3 characterized by flowing towards the pad section through the step section from said recess section.

[Claim 5] Spacing of the step section of said thrust dynamic pressure generating means and the inside of said sleeve member is dynamic pressure liquid bearing equipment according to claim 3 or 4 characterized by gradually decreasing in the shape of a taper towards said pad section in the flow direction of a lubrication fluid.

[Claim 6] Dynamic pressure liquid bearing equipment according to claim 3 to 5 characterized by preparing the guidance projected part for leading a lubrication fluid to said pad section in the inner circumference section and the periphery section in the step section of said slider section, respectively.

[Claim 7] The recess section and the slider section of said thrust dynamic pressure generating means are dynamic pressure liquid bearing equipment according to claim 3 to 6 characterized by being prepared in the hoop direction of said thrust plate section at real good interval, and arranging the slider section and the recess section of a thrust dynamic pressure generating means of another side corresponding to each of the recess section of one of the two's thrust dynamic pressure generating means, and the slider section, respectively.

[Claim 8] Dynamic pressure liquid bearing equipment according to claim 3 to 7 characterized by these annular crevices being opened for free passage by the through tube which the annular crevice which is open for free passage to each of said recess section was established in the inner circumference section of the both-ends side in the thrust plate section of said shank material, respectively, and was prepared by penetrating said thrust plate section.

[Claim 9] Said thrust dynamic pressure generating means is formed in the both-ends side of the thrust plate section of said shank material. The recess section with large spacing with the inside of said sleeve member, It has the slider section with small spacing with the inside of said sleeve member. In said slider section Dynamic pressure liquid bearing equipment according to claim 1 characterized by forming the dynamic pressure generating slot for heightening the pressure of a lubrication fluid and supporting thrust loading, and arranging said recess section and said slider section in the hoop direction of said thrust plate section by turns.

[Claim 10] It comes out free [rotation] relatively to a sleeve member and this sleeve member. A certain shank material, The lubrication fluid with which the gap between this shank material and a sleeve member was filled up, and Rota with which either of said shank material and sleeve members was equipped, In the motor equipped with the magnet with which this Rota was equipped, and the stator which countered this magnet and was arranged said shank material It has the shank from which the medial-axis line turns into axis of rotation of said Rota, and the thrust plate section which projects in the method of the outside of radial from this shank. In either or the both sides of the peripheral surface of said thrust plate section and this peripheral surface, and the inner skin of the sleeve member which counters The radial dynamic pressure generating means for supporting a radial road is established. The motor characterized by preparing either or the both sides of one [at least] end face of said thrust plate section and this end face, and the inside of the sleeve member which counters the thrust dynamic pressure generating means for supporting thrust loading.

[Claim 11] Said thrust dynamic pressure generating means is formed in the both-ends side of the thrust plate

section of said shank material. The recess section with large spacing with the inside of said sleeve member, It has the slider section with small spacing with the inside of said sleeve member. Said slider section The pad section for supporting thrust loading through a lubrication fluid and the step section for leading the lubrication fluid of the recess section to said pad section are included. Said step section It is arranged in the upstream of said pad section in the flow direction of a lubrication fluid. Spacing of said step section and inside of said sleeve member If it is set up more greatly than spacing of said pad section and inside of said sleeve member and said Rota rotates in the predetermined direction according to an operation of said magnet and said stator A lubrication member is a motor according to claim 10 characterized by flowing towards the pad section through the step section from said recess section.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention uses the fluid (it is called a "lubrication fluid") which consists of a lubricating oil, makes the lubrication fluid with which it filled up between them at the time of relative rotation of shank material and a sleeve member generate a pressure, and relates to the motor equipped with the dynamic pressure liquid bearing equipment and this which support shank material with the fluid pressure.

[0002]

[Description of the Prior Art] The thing equipped with the shank material which has the thrust plate section of the shape of a short cylinder which projects in the method of the outside of radial, and the lubrication fluid with which the gap which exists relatively to this shank material between the sleeve member which can be rotated freely, and shank material and a sleeve member was filled up is known from a shank and this shank as dynamic pressure liquid bearing equipment from the former. In this kind of dynamic pressure liquid bearing equipment, the radial dynamic pressure generating means for supporting the load of a radial direction is prepared for either or the both sides of inner skin of a sleeve member which counters the peripheral face of the shank of shank material, and this, and the gap between the peripheral face of a shank and the inner skin of a sleeve member is filled up with a lubrication fluid. Moreover, the thrust dynamic pressure generating means for supporting the load of the thrust direction is prepared for either or the both sides of an inside of a sleeve member which counters the both-ends side and these both-ends side of the thrust plate section of shank material, and the gap between the both-ends side of the thrust plate section and the inside of a sleeve member is filled up with a lubrication fluid.

[0003] Although such dynamic pressure liquid bearing equipment is used for DC brushless motor for the hard disk drive of a microcomputer, and various motors, such as a motor for a CD-ROM drive, in many cases, when using it for a motor, either said shank material or a sleeve member is connected with Rota, and those another side is combined with a fixed part. When shank material is connected with Rota, it becomes the motor of an axial rotation mold and the rotation drive of the shank material is carried out in the predetermined direction in one with Rota to a sleeve member. On the other hand, when shank material is combined with a fixed part, it becomes the motor of an axial cover half and the rotation drive of the sleeve member is carried out in the predetermined direction in one with Rota to shank material.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] In such dynamic pressure liquid bearing equipment (or motor equipped with this), since a radial dynamic pressure generating means is established in relation to the shank of shank material and a thrust dynamic pressure generating means is established in relation to the thrust plate section of shank material as mentioned above, if bearing equipment (or motor equipped with this) thin-shape-izes, a problem as it is a degree will arise. namely, bearing equipment — miniaturizing (or the motor equipped with this thin-shape-izing) — the die length of shank material becomes short, die length sufficient for a radial dynamic pressure generating means cannot be secured, but it originates in this, and the rotation rigidity of bearing equipment becomes weak. If rotation rigidity becomes weak, it will become easy to generate the so-called failure by the shaft of shank material, and partial wear will arise in a part of shank material and sleeve member, and if this partial wear becomes large, it will become the life of bearing equipment (or motor using this).

[0005] The purpose of this invention is offering the dynamic pressure liquid bearing equipment which can secure sufficient rotation rigidity, even if the die length of shank material is short.

[0006] Other purposes of this invention are offering the motor equipped with the dynamic pressure liquid bearing equipment which can attain thin shape-ization, securing sufficient rotation rigidity.

[0007]

[Means for Solving the Problem] In dynamic pressure liquid bearing equipment equipped with the lubrication fluid with which the gap between the shank material which can rotate freely, and this shank material and a sleeve member was relatively filled up with this invention to the sleeve member and this sleeve member Said shank material is equipped with a shank and the thrust plate section which projects in the method of the outside of radial from this shank. In either or the both sides of the peripheral surface of said thrust plate section and this peripheral surface, and the inner skin of the sleeve member which counters The radial dynamic pressure generating means for supporting a radial load is established. It is dynamic pressure liquid bearing equipment characterized by preparing either or the both sides of one [at least] end face of said thrust plate section and this end face, and the inside of the sleeve member which counters the thrust dynamic pressure generating means for supporting thrust loading. If this invention is followed, a radial dynamic pressure generating means will be prepared for one side or the both sides of inner skin of a sleeve member which counters the peripheral surface and this peripheral surface of the thrust plate section of shank material. A thrust dynamic pressure generating means is prepared for one side or the both sides of one [at least] end face of this thrust plate section and this end face, and the inside of the sleeve member which counters. Since a radial and a thrust dynamic pressure generating means are arranged in relation to the thrust plate section, axis lay length of shank material can be shortened and magnitude of the direction of an axis of bearing equipment can be made small by this. moreover — it is also at the dynamic pressure of the lubrication fluid generated by the thrust dynamic pressure generating means by setting up very small spacing of the end face of this thrust plate, and the inside of a sleeve member while setting up the outer diameter of the thrust plate section comparatively greatly — rotation rigidity **** of bearing equipment — things are made, and even if the die length of shank material is short, sufficient rotation rigidity is securable.

[0008] This invention receives a sleeve member and this sleeve member. Relatively Moreover, the shank material which can rotate freely, The lubrication fluid with which the gap between this shank material and a sleeve member was filled up, and Rota with which either of said shank material and sleeve members was equipped, In the motor equipped with the magnet with which this Rota was equipped, and the stator which countered this magnet and was arranged said shank material It has the shank from which the medial-axis line turns into axis of rotation of said Rota, and the thrust plate section which projects in the method of the outside of radial from this shank. In either or the both sides of the peripheral surface of said thrust plate section and this peripheral surface, and the inner skin of the sleeve member which counters The radial dynamic pressure generating means for supporting a radial load is established. It is the motor characterized by preparing either or the both sides of one [at least] end face of said thrust plate section and this end face, and the inside of the sleeve member which counters the thrust dynamic pressure generating means for supporting thrust loading. If this invention is followed, since the motor is equipped with the dynamic pressure liquid bearing equipment of claim 1, the same operation will be attained with having mentioned above and thin shape-ization of the whole motor will be attained. moreover — it is also at the dynamic pressure of the lubrication fluid generated by the thrust dynamic pressure generating means by setting up very small spacing of the end face of this thrust plate, and the inside of a sleeve member while setting up the outer diameter of the thrust plate section comparatively greatly — rotation rigidity **** of a motor — things are made, and even if the die length of shank material is short, sufficient rotation rigidity is securable.

[0009]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, with reference to an accompanying drawing, it explains to a detail further. Drawing 1 is the sectional view showing the important section of 1 operation gestalt of the motor equipped with the dynamic pressure liquid bearing equipment according to this invention. In drawing 1, the motor of illustration is equipped with Rota 4 by which a rotation drive is carried out in the predetermined direction to a base plate 2 and this base plate 2. A base plate 2 is equipped with the body 6 of a base plate, and this body 6 of a base plate is attached in the base member (not shown) of hard disk drive. Opening of a circle configuration is formed in the center section of the body 6 of a base plate, and the annular supporter 8 which projects up is formed in this opening periphery section in one.

[0010] Dynamic pressure liquid bearing equipment 10 intervenes between a base plate 2 and Rota 4, and supports Rota 4 free [rotation] to a base plate 2. The dynamic pressure liquid bearing equipment 10 of illustration is equipped with the sleeve member 12 and the shank material 14 arranged free [rotation] in the sleeve member 12, the sleeve member 12 is fixed to a base plate 2, and the shank material 14 is connected with Rota 4.

[0011] The sleeve member 12 of illustration is equipped with the bell shape sleeve body 16, and the end section (lower limit section) of the sleeve body 16 is being fixed to the inner skin of the annular supporter 8 of a base plate 2. As shown also in drawing 2, the expansion bore section 18 to which the bore became large a little is formed in the inner skin of the end section of the sleeve body 16, and the thrust covering 20 is being fixed to this expansion bore section 18. The annular plate section 22 which projects in the method of the inside of radial is formed in the other end of the sleeve body 16 in one. Since the sleeve member 12 is constituted as mentioned above, it specifies the bearing space where the upper part was opened wide by the sleeve body 16, the thrust covering 20, and the annular plate section 22.

[0012] The shank material 14 of illustration has a shank 24, and the thrust plate section 26 is formed in the end section (point) of this shank 24 in one. The thrust plate section 26 is formed in the shape of [which was projected from the shank 24 to the method of the outside of radial] a short cylindrical shape, and is held in the bearing space specified to the sleeve member 12. The peripheral surface of the thrust plate section 26 counters the inner skin of the sleeve body 16, and is arranged, one end face (it sets to drawing 1 and is a lower end face) of the thrust plate section 26 counters the inside of the thrust covering 20, and is arranged, and the other-end side (it sets to drawing 1 and is an upper end face) of the thrust plate section 26 counters the inside of the annular plate section 22, and is arranged. The above-mentioned bearing space is filled up with the lubrication fluid 27, and it fills up with it succeeding the gap between one end face of the thrust plate section 26, and the inside of the thrust covering 20, the gap between the peripheral surface of the thrust plate section 26, and the inner skin of the sleeve body 16, and the gap between the other-end side of the thrust plate section 26, and the inside of the annular plate section 22 on parenchyma.

[0013] The shank 24 of the shank material 14 is projected up through opening formed in the annular plate section 22, and the mounting-flange section 28 is formed in this projecting other end in one. The mounting-flange section 28 is projected to the method of the outside of radial, and the hub 30 which constitutes Rota 4 in this mounting-flange section 28 is being fixed. A hub 30 has the cylinder-like side-attachment-wall section 32, the disk installation section 34 prepared in the peripheral face of the end section (open end section) of the side-attachment-wall section 32, and the edge wall 36 prepared in the other end of the side-attachment-wall section 32, and the edge wall 36 is attached in the mounting-flange section 28 of the shank material 14. The magnetic disk (not shown) as a record medium is laid in the disk installation section 34 of a hub 30, the peripheral face of the side attachment wall 32 is equipped with it, and a rotation drive is carried out in one with a hub 30.

[0014] The inner skin of the side-attachment-wall section 32 of a hub 30 is equipped with the ring-like magnet 38. Moreover, a magnet 38 is countered and the stator 40 is arranged in the radial inside. A stator 40 consists of coils 44 wound around the stator core 42 constituted by carrying out the laminating of two or more core plates, and the stator core 42 as necessary, and the peripheral face of the annular supporter 8 of a base plate 2 is equipped with the stator core 42. If it is fed by the coil 44 as [to write] a current is necessary since it is constituted, the rotation drive of the magnetic disk (not shown) with which a hub 30 and this were equipped according to a magnetic operation with a stator 40 and a magnet 38 will be carried out in the predetermined direction (direction shown in drawing 3 by the arrow head 46).

[0015] Next, with reference to drawing 2 - drawing 4, dynamic pressure liquid bearing equipment 10 is explained with drawing 1. With the operation gestalt of illustration, as shown in drawing 2, the radial dynamic pressure generating means 50 for supporting the load of a radial direction is formed in the inner skin of the sleeve body 16

of the sleeve member 12. It collaborated with the peripheral surface of the thrust plate section 26, and the radial hydrodynamic bearing means was constituted, spacing was kept in the hoop direction, two or more formation was carried out, and it passes through the radial dynamic pressure generating means 50, and it is formed from the dynamic pressure generating slot 52 of a ring bone configuration. While replacing this radial dynamic pressure generating means 50 with preparing in the sleeve body 16 or forming it in the sleeve body 16, you may make it form it in the peripheral face of the thrust plate section 26 of the shank material 14. Moreover, the thrust dynamic pressure generating means 54 and 56 for supporting the load of the thrust direction are arranged in the both-ends side of the thrust plate section 26 as shown in drawing 3 and drawing 4. Thrust dynamic pressure generating means 54 of one of the two is formed in the end side of the thrust plate section 26, collaborates with the inside of the thrust covering 20, and constitutes thrust dynamic pressure liquid bearing means of one of the two. Moreover, the thrust dynamic pressure generating means 56 of another side is formed in the other end side of the thrust plate section 26, collaborates with the inside of the annular plate section 22 of the sleeve member 12, and constitutes the thrust dynamic pressure liquid bearing means of another side.

[0016] Real good spacing (spacing of 30 degrees) is kept in a hoop direction, and the six recess sections 58 and the six slider sections 60 are arranged in the other end side of the thrust plate section 26 by turns. The recess section 58 and the slider section 60 have spread in the flabellate form, and each recess section 58 is become depressed and formed in the concave from the slider section 60 which constitutes the above-mentioned other end side of the thrust plate section 26. Therefore, spacing of the front face of the recess section 58, this, and the inside of the annular plate section 22 which counters is large, for example, it is set as about 50 micrometers, and spacing of the front face of the slider section 60, this, and the inside of the annular plate section 22 which counters is small, for example, is set as about several micrometers. And the slider section 60 has the pad section 66 arranged in the downstream of the step section 64 which sees in the flow direction (the direction and opposite direction which are shown by the arrow head 46) of the lubrication fluid 27 shown by the broken-line arrow head 62 (drawing 3), and is arranged in the upstream, and the step section 64. Opening of the one side face (side face which extends in radial) of the step section 64 was carried out to the recess section 58, and it has extended on parenchyma that it is also at the same width of face (radius lay length) in the hoop direction from this recess section 58. The guidance projected parts 68 and 70 prolonged in an arc towards the pad section 66 are formed in the hoop direction at the radial inner circumference section of the step section 64, and the periphery section. From the recess section 58, the lubrication fluid 27 which flowed into the step section 64 is turned to a pad 66, and the guidance projected parts 68 and 70 guide it, and prevent that this lubrication fluid 27 flows to the method of the inside of radial, and the method of outside. Therefore, if the thrust plate section 26 rotates in the direction shown by the arrow head 46 The lubrication fluid 27 of the recess section 58 flows into the step section 64, and the pressure is heightened in the step section 64. The lubrication fluid 27 with which the pressure was heightened flows mainly towards the pad section 66. In this way with the lubrication fluid 27 of the thrust plate section 26 which exists mainly between the insides of the pad section 66 and the annular plate section 22 of the sleeve member 12 Thrust loading which acts on the thrust plate section 26 up is supported. Since it is as writing, the recess section 58 and the slider section 60 (the step section 64, the pad section 66, and the guidance projected parts 68 and 70 constitute the slider section 60 from this operation gestalt) constitute the thrust dynamic pressure generating means 56 of another side. In addition, although the depth of the step section 64 is formed in the same-on parenchyma depth in that whole region with this operation gestalt In order to make smooth a flow towards the pad section 66 of the lubrication fluid 27, you may make it form the depth and in the shape of [which spacing with the inside of the annular sleeve section 22 will dwindle towards the pad section 66 in the flow direction of the lubrication fluid 27 shown by the broken-line arrow head 62 if it puts in another way] a taper.

[0017] Keep real good spacing (spacing of 30 degrees) in a hoop direction, and the six recess sections 72 and the six slider sections 74 are arranged in the end side of the thrust plate section 26 as well as the other end side by turns. The configuration of the recess section 72 and the slider section 74 is the operationally same configuration as the recess section 58 and the slider section 60 which were prepared in the other end side of the thrust plate section 26, and is omitted about those detailed explanation. Therefore, if the thrust plate section 26 rotates in the direction shown by the arrow head 46 The lubrication fluid 27 in the recess section 72 flows into the step section 76 of the slider section 74. The lubrication fluid 27 with which the pressure of the lubrication fluid 27 was heightened in the step section 76, and the pressure was heightened flows towards the pad section 78 of the slider section 74. With the lubrication fluid 27 of the thrust plate section 26 which exists mainly between the pad section 78 and the inside of the thrust covering 20, thrust loading which acts on the

thrust plate section 26 caudad is supported in this way. Since it is as writing, the recess section 72 and the slider section 74 (the step section 76, the pad section 78, and the guidance projected part that leads a lubrication fluid to the pad section 78 constitute the slider section 74 from this operation gestalt) constitute one thrust dynamic pressure generating means 54.

[0018] The thrust dynamic pressure generating means 54 and the thrust dynamic pressure generating means 56 of an other end side of the end side of the thrust plate section 26 are arranged by the relation as follows. That is, corresponding to the recess section 72 of one thrust dynamic pressure generating means 54, the slider section 60 of the thrust dynamic pressure generating means 56 of another side is arranged in the other end side of the thrust plate section 26, and the recess section 58 of the thrust dynamic pressure generating means 56 of another side is arranged in it corresponding to the slider section 74 of one thrust dynamic pressure generating means 54 as shown in drawing 4. Thus, by arranging the recess sections 72 and 58 and the slider sections 74 and 60 of the thrust dynamic pressure generating means 54 and 56, it is avoided that the thickness of the direction of an axis of the thrust plate section 26 becomes small locally, and the reduction of rigidity of the thrust plate section 26 is prevented. In addition, when especially the thickness of the thrust plate section 26 does not pose a problem, corresponding to each of the recess section 72 of one thrust dynamic pressure generating means 54, and the slider section 74, the recess section 58 and the slider section 60 of the thrust dynamic pressure generating means 56 of another side can also be arranged, respectively.

[0019] With this operation gestalt, the annular crevices 80 and 82 (refer to drawing 1, drawing 3, and drawing 4) are established in the inner circumference section of the both-ends side in the thrust plate section 26 of the shank material 14, respectively. The depth of the annular crevices 80 and 82 is the same on the depth of the recess sections 58 and 72, and parenchyma, in the end side of the thrust plate section 26, the recess section 72 is mutually opened for free passage through the annular crevice 82 (drawing 1), and the recess section 58 is mutually opened for free passage through the annular crevice 80 (drawing 3, drawing 4) in the other end side of the thrust plate section 26. And both the annular crevices 80 and 82 are opened for free passage through the through tube 84 of the pair formed by penetrating the thrust plate section 26. The air mixed in the lubrication fluid 27 which the through tube 84 of a pair acts as a spiracle for extracting air, and exists in the end side side of the thrust plate section 26 is led to the other end side side of the thrust plate section 26 through the through tube 84 of a pair, and is discharged by the exterior of dynamic pressure liquid bearing equipment 10 through the gap between the annular plate section 22 of the sleeve member 12, and the shank 24 of the shank material 14.

[0020] Such various components of dynamic pressure liquid bearing equipment 10 are conveniently applicable to the spindle motor for a hard disk drive which can attain thin shape-ization of a motor, for example, carries out the rotation drive of the magnetic disk which is 2.5 inches by being set as the dimension as follows and setting up in this way as an example. For example, about the sleeve member 12, the thickness (axis lay length) of the thrust covering 20 is set as 0.8mm, and the thickness of the annular plate section 22 is set as 0.5mm for the axis lay length of the sleeve member 12 whole at 3.2mm. moreover, the shank material 14 — being related — the axis lay length of the shank material 14 whole — 3.6mm — the thickness (axis lay length) of the thrust plate section 26 — 1.8mm — the outer diameter of a shank 24 is set as 3.0mm, and the outer diameter of the thrust plate section 26 is set as 1.0mm for the thickness of a flange 28 at 6.0mm. It is related with the thrust dynamic pressure generating means 54 and 56. The depth of the recess sections 56 and 72 furthermore, to 50 micrometers. The include angle of the hoop direction of the step sections 64 and 76 to 3.6mm for the bore of the slider sections 60 and 74 at 35 degrees the include angle of the hoop direction of the pad sections 66 and 78 — 5 times — the bore of the step sections 64 and 76 — 3.9mm — the outer diameter of the step sections 64 and 66 — 5.6mm — moreover, the depth of the step section is set as 10 micrometers. further — again — the radial dynamic pressure generating means 50 of the sleeve member 12 — passing — from the dynamic pressure generating slot of a ring bone configuration — forming — the number of a dynamic pressure generating slot — regular intervals — 12 — the width of face and spacing (pitch) are set as 0.5mm, and the depth is set as 8 micrometers for the include angle at 60 degrees, respectively.

[0021] In the motor equipped with such dynamic pressure liquid bearing equipment 10 with reference to drawing 1 and drawing 4 When the rotation drive of Rota 4 14, i.e., the shank material, is carried out to a base plate 2 12, i.e., a sleeve member, in the direction shown by the arrow head 46 (drawing 2), according to an operation of the radial dynamic pressure generating means 50 The pressure of the lubrication fluid 27 which exists in the gap between the peripheral surface of the thrust plate section 26 of the shank material 14 and the inner skin of the sleeve body 16 is heightened, and the lubrication fluid 27 supports the load of a radial direction by this. Moreover, the pressure of the thrust dynamic pressure generating means 54 and 56 and the lubrication fluid 27

which exists in the gap between the insides of the both-ends side of the thrust plate section 26, the thrust covering 20, and the annular plate section 22 especially according to an operation of the slider sections 60 and 74 is heightened, and the lubrication fluid 27 supports the load of the thrust direction by this. In this way, the rotation drive of Rota 4 is carried out in the direction shown by the arrow head 46 (drawing 3) by making the medial-axis line 90 (drawing 1) of the shank material 14 into the center of rotation. With this operation gestalt, in each thrust dynamic pressure generating means 54 and 56, since the recess sections 58 and 72 are formed among the adjoining slider sections 74 and 60, **** produced at the time of rotation of the shank material 14 can be made small, and the value of the current fed into the coil of the motor at the time of acquiring desired torque by this can be made small. In addition, although **** at the time of rotation of the shank material 14 will become large if the outer diameter of the thrust plate section 26 is enlarged so that I may be understood easily, this **** can be made small by enlarging magnitude (area which the recess sections 58 and 72 in the both-ends side of the thrust plate section 26 occupy comparatively) of the recess sections 58 and 72. Moreover, with the operation gestalt of illustration, spacing of the peripheral surface of the thrust plate section 26 and the inner skin of the sleeve body 16 is smaller, and spacing of one end face of the thrust plate section 26 and the inside of a thrust plate 20 and spacing of the other-end side of the thrust plate section 26 and the inside of the annular plate section 22 of the sleeve member 12 are set up. Thus, by setting up, rotation rigidity (rigidity over the inclination for the medial-axis line 90 of the shank material 14 to incline to the center of rotation) when the shank material 14 rotates is acquired with the dynamic pressure of the thrust direction of the lubrication fluid 27 generated mainly with the thrust dynamic pressure generating means 54 and 56, and even if the axis lay length of dynamic pressure liquid bearing equipment 10 becomes small, it can acquire sufficient rotation rigidity. If it is only small also by this that 1 set may be prepared in the direction of an axis in the die length of dynamic pressure liquid bearing equipment 10 and the radial dynamic pressure generating means 50 (dynamic pressure generating slot 52 of a ring bone configuration) is put in another way, the height of the motor using this can be made small as shown in drawing 2 in relation to this.

[0022] Drawing 5 shows the deformation gestalt of the shank material 14. With this deformation gestalt, correction is performed to the configuration of the step section. In addition, in drawing 5 , on the operation gestalt of drawing 1 - drawing 4 , and parenchyma, the same member attaches the same reference number and omits the explanation.

[0023] In drawing 5 the step sections 96 and 98 of the slider sections 60 and 76 of the thrust plate section 26 of shank material 14' of illustration See in the flow direction of the lubrication fluid 27 shown by the broken-line arrow head 62, and it is arranged in the upstream of the pad section 100,102. It has extended towards the pad section 100,102 in the flow direction of the lubrication fluid 27 from the end which carries out opening to the recess sections 58 and 72, and each step sections 96 and 98 are prolonged in the hoop direction of the thrust plate section 26 at 3 corniform, and width of face radial [the] is dwindled towards the pad section 100,102. Write, and since it is constituted, location ***** 104,106 (only the projected part 104,106 prepared in the other end side of the thrust plate section 26 is shown clearly) acts on the inner circumference section of the step sections 96 and 98, and the periphery section as a guidance projected part. The lubrication fluid 27 which flowed into the step sections 96 and 98 from the recess sections 58 and 78 is guided at a projected part 104,106, flows towards the point of the step sections 96 and 98, and mainly flows in the pad section 100,102 from the point and its near. The configuration of others in this deformation gestalt is the same on what is shown in drawing 1 - drawing 4 , and parenchyma.

[0024] In this deformation gestalt, since that fundamental configuration is the same on the operation gestalt shown in drawing 1 - drawing 4 , and parenchyma, the same operation effectiveness is attained with having mentioned above, even if it used this shank material 14'. Furthermore, since the step sections 96 and 98 are prolonged in 3 corniform, the lubrication fluids 27 fed into the pad section 100,102 are collected towards the point, and the pressure of the lubrication fluid 27 is further heightened by this as compared with the thing of the operation gestalt of drawing 1 - drawing 4 .

[0025] As mentioned above, although the operation gestalt of the motor using the dynamic pressure liquid bearing equipment and this according to this invention was explained, various deformation and correction are possible for this invention, without not being limited to these operation gestalt and deviating from the range of this invention.

[0026] For example, although the thrust dynamic pressure generating means 54 and 56 are formed in the both-ends side of the thrust plate section 26 of the shank material 14 with the operation gestalt of illustration, it can replace with this and these thrust dynamic pressure generating means 54 and 56 can also be formed in the

inside of the thrust covering 20 and the annular plate section 22 with the both-ends side of the thrust plate section 26, the inside of the sleeve member 12 which counters, and an operation gestalt.

[0027] Moreover, although the inside of the thrust plate 20 with which the thrust dynamic pressure generating means 54 and 56 consist of the recess sections 72 and 58 and the slider sections 74 and 60, and counter these dynamic pressure generating means 54 and 56, and the annular plate section 22 has become flatness-like with this operation gestalt. The dynamic pressure generating slot which constitutes a part of thrust dynamic pressure generating means 54 and 56 also in the inside of a thrust plate 20 and the annular plate section 22, For example, it passes, the dynamic pressure generating slot of a ring bone configuration is prepared, and the dynamic pressure of the thrust direction can be generated with the combination of the above-mentioned recess sections 72 and 58 and the slider sections 74 and 60, and the above-mentioned dynamic pressure generating slot.

[0028] Moreover, although the thrust dynamic pressure generating means 54 and 56 consist of the recess sections 72 and 58 and the slider sections 60 and 76 which have the step sections 96 and 98 and the pad section 100,102, it can replace with this and the slider sections 60 and 76 can also consist of operation gestalten of illustration as follows. That is, the dynamic pressure generating slot of for example, a herringbone configuration is formed in the slider sections 60 and 76, according to an operation of this dynamic pressure generating slot, the pressure of the lubrication fluid 27 is heightened and thrust loading can be supported.

[0029] Moreover, with the operation gestalt of illustration, although the thrust dynamic pressure generating means 54 and 56 are established in relation to the both-ends side of the thrust plate section 26 of the shank material 14, respectively, when the load of the thrust direction which acts on the thrust plate section 26 by one side of those thrust dynamic pressure generating means 54 and 56 can be supported, those another side can be omitted.

[0030] Moreover, although the radial dynamic pressure generating means 50 passes and it consists of dynamic pressure generating slots of a ring bone configuration with the operation gestalt of illustration. It replaces with this, for example, they are the recess section and the slider section (with the step section which leads a lubrication fluid to the pad section) like a thrust dynamic pressure generating means. It can also constitute from a thing of the gestalt arranged in the hoop direction by turns. the pad section which supports the peripheral surface of the thrust plate section 26 of shank material through the lubrication fluid with which the pressure was heightened — having — with the thing of this gestalt. For example, it passes and the dynamic pressure generating slot of a ring bone configuration can be combined.

[0031] Moreover, although dynamic pressure liquid bearing equipment 10 is applied to the motor of an axial rotation mold, the sleeve member 12 is fixed to a base plate 2 and the shank material 14 is fixed to Rota 4 with the operation gestalt of illustration, it is applicable also like the motor of an axial cover half. In this case, the sleeve member 12 is fixed to Rota 4, and the shank material 14 is fixed to a base plate 2.

[0032] Furthermore, with the operation gestalt of illustration, although explained to the spindle motor for a hard disk drive with the application of dynamic pressure liquid bearing equipment 10, such dynamic pressure liquid bearing equipment is conveniently applicable also to various motors, such as a motor for a CD-ROM drive, and a motor for a scanner drive.

[0033]

[Effect of the Invention] According to the dynamic pressure liquid bearing equipment of claim 1 of this invention, a radial dynamic pressure generating means is prepared for one side or the both sides of inner skin of a sleeve member which counters the peripheral surface and this peripheral surface of the thrust plate section of shank material. A thrust dynamic pressure generating means is prepared for one side or the both sides of one [at least] end face of this thrust plate section and this end face, and the inside of the sleeve member which counters. Since a radial and a thrust dynamic pressure generating means are arranged in relation to the thrust plate section, axis lay length of shank material can be shortened and magnitude of the direction of an axis of bearing equipment can be made small by this. moreover — it is also at the dynamic pressure of the lubrication fluid generated by the thrust dynamic pressure generating means by setting up very small spacing of the end face of this thrust plate, and the inside of a sleeve member while setting up the outer diameter of the thrust plate section comparatively greatly — rotation rigidity **** of bearing equipment — things are made, and even if the die length of shank material is short, sufficient rotation rigidity is securable.

[0034] Moreover, according to the dynamic pressure liquid bearing equipment of claim 2 of this invention, since a thrust dynamic pressure generating means is formed in the both-ends side side of the thrust plate section of shank material, the load of the thrust direction which acts on the thrust plate section with the thrust dynamic pressure generating means of these pairs can be supported certainly.

[0035] Moreover, according to the dynamic pressure liquid bearing equipment of claim 3 of this invention, since the recess section with large spacing with the inside of a sleeve member and the slider section with the small spacing are included, in the recess section, resistance by the lubrication fluid becomes small as compared with the slider section, therefore the thrust dynamic pressure generating means formed in the both-ends side of the thrust plate section of shank material can make small **** at the time of rotation of shank material. Moreover, the slider section has the pad section and the step section, and since the step section turns and leads a lubrication fluid to the pad section, the pressure of the lubrication fluid in the pad section can be heightened.

[0036] Moreover, since according to the dynamic pressure liquid bearing equipment of claim 4 of this invention the step section of the slider section is seen in the flow direction of a lubrication fluid and is arranged in the upstream of the pad section, the lubrication fluid of recess circles is led to the pad section through the step section, and can support the load of the thrust direction through a lubrication fluid in the pad section. Moreover, since spacing of the step section and the inside of a sleeve member is larger than spacing of the pad section and the inside of a sleeve member, the lubrication fluid of recess circles is led as necessary through the step section at the pad section.

[0037] Moreover, according to the dynamic pressure liquid bearing equipment of claim 5 of this invention, since spacing of the step section of a thrust dynamic pressure generating means and the inside of a sleeve member is dwindled in the shape of a taper towards the pad section in the flow direction of a lubrication fluid, the fluid pressure while a lubrication fluid flows through the step section is fully heightened.

[0038] Moreover, since the guidance projected part is prepared in the inner circumference section of the step section, and the periphery section according to the dynamic pressure liquid bearing equipment of claim 6 of this invention, the lubrication fluid from the recess section is guided at a guidance projected part, and flows certainly in the pad section from the step section.

[0039] Moreover, since the slider section and the recess section of a thrust dynamic pressure generating means of another side are prepared corresponding to each of the recess section of one of the two's thrust dynamic pressure generating means, and the slider section, respectively, even if the thickness of the thrust plate section becomes comparatively thin, sufficient rigidity is securable according to the dynamic pressure liquid bearing equipment of claim 7 of this invention.

[0040] Moreover, since according to the dynamic pressure liquid bearing equipment of claim 8 of this invention the thrust plate section is penetrated and the through tube is prepared, the air mixed in the lubrication fluid can be discharged outside through this through tube.

[0041] Moreover, since according to the dynamic pressure liquid bearing equipment of claim 9 of this invention a thrust dynamic pressure generating means is formed in the both-ends side side of the thrust plate section of shank material and these thrust dynamic pressure generating means has the dynamic pressure generating slot established in the slider section of the thrust plate section, the load of the thrust direction which acts on the thrust plate section with the thrust dynamic pressure generating means of a pair can be supported certainly.

[0042] Moreover, according to the motor of claim 10 of this invention, since it has dynamic pressure liquid bearing equipment of claim 1, the effectiveness of the dynamic pressure liquid bearing equipment of claim 1 and the same effectiveness are attained, and thin shape-ization of the whole motor can be attained. moreover — it is also at the dynamic pressure of the lubrication fluid generated by the thrust dynamic pressure generating means by setting up very small spacing of the end face of this thrust plate, and the inside of a sleeve member while setting up the outer diameter of the thrust plate section comparatively greatly — rotation rigidity **** of a motor — things are made, and even if the die length of shank material is short, sufficient rotation rigidity is securable.

[0043] Furthermore, according to the motor of claim 11 of this invention, since the recess section with large spacing with the inside of a sleeve member and the slider section with the small spacing are included, in the recess section, resistance by the lubrication fluid becomes small as compared with the slider section, therefore the thrust dynamic pressure generating means formed in the both-ends side of the thrust plate section of shank material can make small **** at the time of rotation of a motor. Moreover, since the step section of the slider section is seen in the flow direction of a lubrication fluid and is arranged in the upstream of the pad section, the lubrication fluid of recess circles is led to the pad section through the step section, and can support the load of the thrust direction through a lubrication fluid in the pad section. Moreover, since spacing of the step section and the inside of a sleeve member is larger than spacing of the pad section and the inside of a sleeve member, the lubrication fluid of recess circles is led as necessary through the step section at the pad section.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.*** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the fragmentary sectional view showing the important section of one gestalt of the motor equipped with 1 operation gestalt of the dynamic pressure liquid bearing equipment constituted according to this invention.

[Drawing 2] It is the sectional view showing the sleeve body of the dynamic pressure liquid bearing equipment of the motor of drawing 1 .

[Drawing 3] It is the sectional view which looked at the shank material of the dynamic pressure liquid bearing equipment of the motor of drawing 1 from the upper part.

[Drawing 4] It is the perspective view showing a part of important section of the shank material of dynamic pressure liquid bearing equipment in a cross section.

[Drawing 5] It is the perspective view showing a part of important section of the deformation gestalt of shank material in a cross section.

[Description of Notations]

2 Base Plate

4 Rota

10 Dynamic Pressure Liquid Bearing Equipment

12 Sleeve Member

14 14' Shank material

16 Sleeve Body

20 Thrust Plate

22 Annular Plate Section

24 Shank

26 Thrust Plate Section

27 Lubrication Fluid

30 Hub

38 Magnet

40 Stator

50 Radial Dynamic Pressure Generating Means

54 56 Thrust dynamic pressure generating means

58 72 Recess section

60 74 Slider section

64, 76, 96, 98 Step section

66 78,100,102 Pad section

68 70 Guidance projected part

82 Through Tube

[Translation done.]

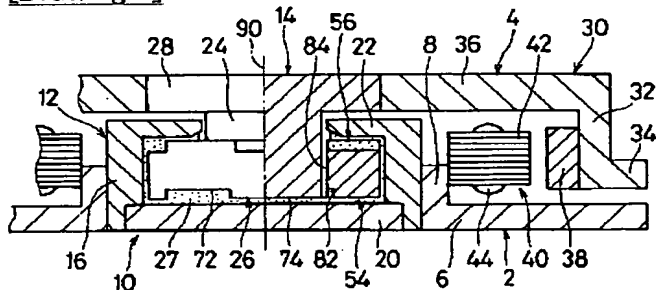
NOTICES

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

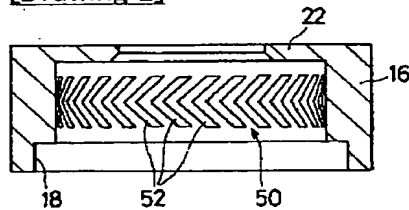
- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

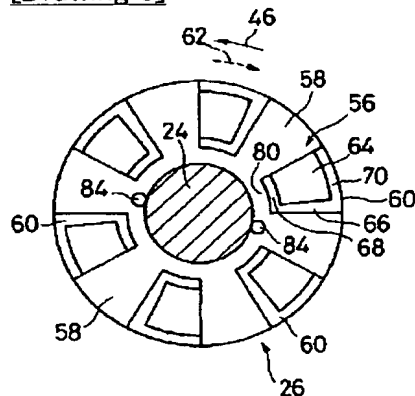
[Drawing 1]



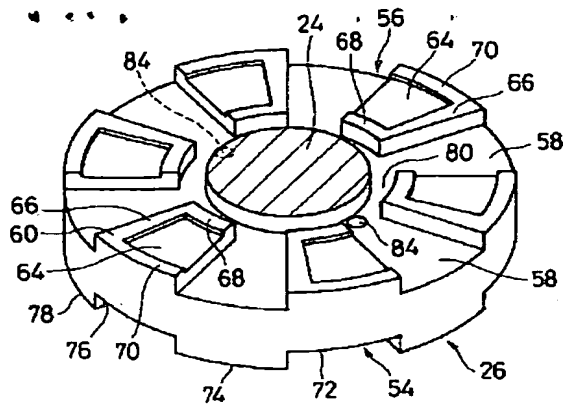
[Drawing 2]



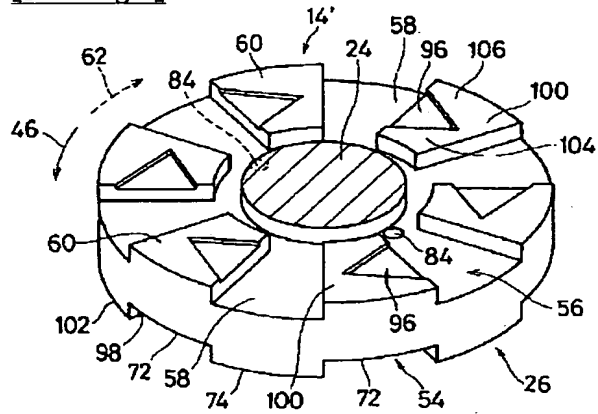
[Drawing 3]



[Drawing 4]



[Drawing 5]



[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-213133

(43) 公開日 平成10年(1998) 8月11日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

F I

F 1 6 C 17/10

F 1 6 C 17/10

A

H 0 2 K 7/08

H 0 2 K 7/08

A

29/08

29/08

審査請求 未請求 請求項の数11 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平9-18904

(22) 出願日 平成9年(1997) 1月31日

(71) 出願人 000232302

日本電産株式会社

京都市右京区西京極堤外町10番地

(72) 発明者 市山 義和

京都府京都市右京区西京極堤外町10番地

日本電産株式会社中央研究所内

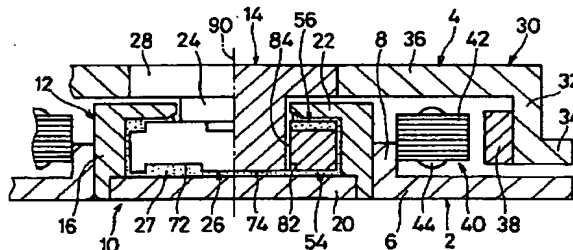
(74) 代理人 弁理士 西教 圭一郎 (外 3 名)

(54) 【発明の名称】 動圧流体軸受装置およびそれを備えたモータ

(57) 【要約】

【課題】 軸部材の長さが短くても十分な回転剛性を確保することができる動圧流体軸受装置を提供すること。また十分な回転剛性を確保しながら薄型化を図ることができるモータを提供すること。

【解決手段】 スリーブ部材12と、スリーブ部材12に対して回転自在に設けられた軸部材14と、軸部材14とスリーブ部材12との間の空隙に充填された潤滑流体27とを備えた動圧流体軸受装置。軸部材14は、半径方向外方に突出するスラストプレート部26を備え、スラストプレート部26の周面と対向するスリーブ部材12の内周面には、ラジアル動圧発生手段が設けられ、スラストプレート部26の両端面には、スラスト動圧発生手段54、56が設けられている。また、このような動圧流体軸受装置10を備えたモータ。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 スリーブ部材と、該スリーブ部材に対して相対的に回転自在である軸部材と、該軸部材とスリーブ部材との間の間隙に充填された潤滑流体とを備えた動圧流体軸受装置において、

前記軸部材は、軸部と、該軸部から半径方向外方に突出するスラストプレート部とを備えており、

前記スラストプレート部の周面およびこの周面と対向するスリーブ部材の内周面のいずれか一方または双方には、ラジアル荷重を支持するためのラジアル動圧発生手段が設けられており、

前記スラストプレート部の少なくとも一方の端面およびこの端面と対向するスリーブ部材の内面のいずれか一方または双方には、スラスト荷重を支持するためのスラスト動圧発生手段が設けられていることを特徴とする動圧流体軸受装置。

【請求項2】 前記スラスト動圧発生手段は、前記軸部材のスラストプレート部の両端面およびこれら両端面と対向するスリーブ部材の内面のいずれか一方または双方に設けられていることを特徴とする請求項1記載の動圧流体軸受装置。

【請求項3】 前記スラスト動圧発生手段は、前記軸部材のスラストプレート部の両端面に設けられ、前記スリーブ部材の内面との間隔が大きいリセス部と、前記スリーブ部材の内面との間隔が小さいスライダ部とを有し、前記スライダ部は、潤滑流体を介してスラスト荷重を支持するためのパッド部と、リセス部の潤滑流体を前記パッド部に導くためのステップ部を含み、前記リセス部と前記スライダ部が、前記スラストプレート部の周方向に交互に配設されていることを特徴とする請求項2記載の動圧流体軸受装置。

【請求項4】 前記スラスト動圧発生手段のスライダ部のステップ部は、潤滑流体の流動方向にて前記パッド部の上流側に配設され、前記ステップ部と前記スリーブ部材の内面との間隔は、前記パッド部と前記スリーブ部材の内面との間隔よりも大きく設定され、前記スリーブ部材に対して前記軸部材が相対的に回転されると、潤滑流体は前記リセス部からステップ部を通過してパッド部に向けて流動されることを特徴とする請求項3記載の動圧流体軸受装置。

【請求項5】 前記スラスト動圧発生手段のステップ部と前記スリーブ部材の内面との間隔は、潤滑流体の流動方向に前記パッド部に向けてテーパ状に漸減されていることを特徴とする請求項3または4記載の動圧流体軸受装置。

【請求項6】 前記スライダ部のステップ部における内周部および外周部には、それぞれ、潤滑流体を前記パッド部に導くための案内突部が設けられていることを特徴とする請求項3～5のいずれかに記載の動圧流体軸受装置。

【請求項7】 前記スラスト動圧発生手段のリセス部およびスライダ部は、前記スラストプレート部の周方向に実質上等間隔に設けられ、片方のスラスト動圧発生手段のリセス部およびスライダ部の各々に対応して他方のスラスト動圧発生手段のスライダ部およびリセス部がそれぞれ配設されていることを特徴とする請求項3～6のいずれかに記載の動圧流体軸受装置。

【請求項8】 前記軸部材のスラストプレート部における両端面の内周部には、それぞれ、前記リセス部の各々に連通する環状凹部が設けられ、前記スラストプレート部を貫通して設けられた貫通孔によってこれら環状凹部が連通されていることを特徴とする請求項3～7のいずれかに記載の動圧流体軸受装置。

【請求項9】 前記スラスト動圧発生手段は、前記軸部材のスラストプレート部の両端面に設けられ、前記スリーブ部材の内面との間隔が大きいリセス部と、前記スリーブ部材の内面との間隔が小さいスライダ部とを有し、前記スライダ部には、潤滑流体の圧力を高めてスラスト荷重を支持するための動圧発生溝が形成されており、前記リセス部と前記スライダ部が、前記スラストプレート部の周方向に交互に配設されていることを特徴とする請求項1記載の動圧流体軸受装置。

【請求項10】 スリーブ部材と、該スリーブ部材に対して相対的に回転自在にである軸部材と、該軸部材とスリーブ部材との間の間隙に充填された潤滑流体と、前記軸部材とスリーブ部材のいずれか一方に装着されたロータと、該ロータに装着されたマグネットと、該マグネットに対向して配設されたステータとを備えたモータにおいて、

前記軸部材は、その中心軸線が前記ロータの回転軸線となる軸部と、該軸部から半径方向外方に突出するスラストプレート部とを備えており、

前記スラストプレート部の周面およびこの周面と対向するスリーブ部材の内周面のいずれか一方または双方には、ラジアル荷重を支持するためのラジアル動圧発生手段が設けられており、

前記スラストプレート部の少なくとも一方の端面およびこの端面と対向するスリーブ部材の内面のいずれか一方または双方には、スラスト荷重を支持するためのスラスト動圧発生手段が設けられていることを特徴とするモータ。

【請求項11】 前記スラスト動圧発生手段は、前記軸部材のスラストプレート部の両端面に設けられ、前記スリーブ部材の内面との間隔が大きいリセス部と、前記スリーブ部材の内面との間隔が小さいスライダ部とを有し、前記スライダ部は、潤滑流体を介してスラスト荷重を支持するためのパッド部と、リセス部の潤滑流体を前記パッド部に導くためのステップ部を含み、前記ステップ部は、潤滑流体の流動方向にて前記パッド部の上流側に配設され、前記ステップ部と前記スリーブ部材の内面

10

20

30

40

50

との間隔は、前記パッド部と前記スリーブ部材の内面との間隔よりも大きく設定され、前記マグネットと前記ステータの作用によって前記ロータが所定方向に回転されると、潤滑部材は前記リセス部からステップ部を通してパッド部に向けて流動されることを特徴とする請求項1記載のモータ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、潤滑油からなる流体（「潤滑流体」という）を利用し、軸部材とスリーブ部材の相対的回転時にその間に充填された潤滑流体に圧力を発生させ、その流体圧力によって軸部材を支持する動圧流体軸受装置およびこれを備えたモータに関する。

【0002】

【従来の技術】従来から、動圧流体軸受装置として、軸部およびこの軸部から半径方向外方に突出する短円筒状のスラストプレート部を有する軸部材と、この軸部材に対して相対的に回転自在であるスリーブ部材と、軸部材とスリーブ部材との間に存在する間隙に充填された潤滑流体とを備えたものが知られている。この種の動圧流体軸受装置においては、軸部材の軸部の外周面およびこれに対向するスリーブ部材の内周面のいずれか一方または双方に、ラジアル方向の荷重を支持するためのラジアル動圧発生手段が設けられ、軸部の外周面とスリーブ部材の内周面との間の間隙に潤滑流体が充填される。また、軸部材のスラストプレート部の両端面およびこれら両端面に対向するスリーブ部材の内面のいずれか一方または双方に、スラスト方向の荷重を支持するためのスラスト動圧発生手段が設けられ、スラストプレート部の両端面とスリーブ部材の内面の間の間隙に潤滑流体が充填される。

【0003】このような動圧流体軸受装置は、たとえば、マイクロコンピュータのハードディスク駆動用のDCブラシレスモータや、CD-ROM駆動用モータなど種々のモータに使用されることが多いが、モータに使用する場合、前記軸部材およびスリーブ部材の一方がロータに連結され、それらの他方が固定部に結合される。軸部材がロータに連結されるときには、軸回転型のモータとなり、スリーブ部材に対して軸部材がロータと一体的に所定方向に回転駆動される。一方、軸部材が固定部に結合されるときには、軸固定型のモータとなり、軸部材に対してスリーブ部材がロータと一体的に所定方向に回転駆動される。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】このような動圧流体軸受装置（またはこれを備えたモータ）においては、上述したように、軸部材の軸部に関連してラジアル動圧発生手段が設けられ、また軸部材のスラストプレート部に関連してスラスト動圧発生手段が設けられるので、軸受装置（またはこれを備えたモータ）が薄型化すると、次の

とおりの問題が生じる。すなわち、軸受装置が小型化する（またはこれを備えたモータが薄型化する）と、軸部材の長さが短くなってラジアル動圧発生手段のために十分な長さを確保することができず、このことに起因して軸受装置の回転剛性が弱くなる。回転剛性が弱くなると、いわゆる軸部材の軸倒れが発生し易くなって軸部材およびスリーブ部材の一部に偏摩耗が生じ、この偏摩耗が大きくなると軸受装置（またはこれを用いたモータ）の寿命となる。

【0005】本発明の目的は、軸部材の長さが短くても十分な回転剛性を確保することができる動圧流体軸受装置を提供することである。

【0006】本発明の他の目的は、十分な回転剛性を確保しながら薄型化を図ることができる、動圧流体軸受装置を備えたモータを提供することである。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明は、スリーブ部材と、該スリーブ部材に対して相対的に回転自在である軸部材と、該軸部材とスリーブ部材との間の間隙に充填された潤滑流体とを備えた動圧流体軸受装置において、前記軸部材は、軸部と、該軸部から半径方向外方に突出するスラストプレート部とを備えており、前記スラストプレート部の周面およびこの周面と対向するスリーブ部材の内周面のいずれか一方または双方には、ラジアル荷重を支持するためのラジアル動圧発生手段が設けられており、前記スラストプレート部の少なくとも一方の端面およびこの端面と対向するスリーブ部材の内面のいずれか一方または双方には、スラスト荷重を支持するためのスラスト動圧発生手段が設けられていることを特徴とする動圧流体軸受装置である。本発明に従えば、軸部材のスラストプレート部の周面およびこの周面と対向するスリーブ部材の内周面の一方または双方にラジアル動圧発生手段が設けられ、このスラストプレート部の少なくとも一方の端面およびこの端面と対向するスリーブ部材の内面の一方または双方にスラスト動圧発生手段が設けられ、スラストプレート部に関連してラジアルおよびスラスト動圧発生手段が配設されるので、軸部材の軸線方向の長さを短くすることができ、これによって軸受装置の軸線方向の大きさを小さくすることができる。また、スラストプレート部の外径を比較的大きく設定するとともに、このスラストプレートの端面とスリーブ部材の内面との間隔を非常に小さく設定することによって、スラスト動圧発生手段によって発生される潤滑流体の動圧でもって軸受装置の回転剛性得ることができ、軸部材の長さが短くても十分な回転剛性を確保することができる。

【0008】また、本発明は、スリーブ部材と、該スリーブ部材に対して相対的に回転自在である軸部材と、該軸部材とスリーブ部材との間の間隙に充填された潤滑流体と、前記軸部材とスリーブ部材のいずれか一方に装着されたロータと、該ロータに装着されたマグネットと、

該マグネットに対向して配設されたステータとを備えたモータにおいて、前記軸部材は、その中心軸線が前記ロータの回転軸線となる軸部と、該軸部から半径方向外方に突出するスラストプレート部とを備えており、前記スラストプレート部の周面およびこの周面に対向するスリーブ部材の内周面のいずれか一方または双方には、ラジアル荷重を支持するためのラジアル動圧発生手段が設けられており、前記スラストプレート部の少なくとも一方の端面およびこの端面に対向するスリーブ部材の内面のいずれか一方または双方には、スラスト荷重を支持するためのスラスト動圧発生手段が設けられていることを特徴とするモータである。本発明に従えば、モータは、請求項1の動圧流体軸受装置を備えているので、上述したと同様の作用が達成され、モータ全体の薄型化が達成される。また、スラストプレート部の外径を比較的大きく設定するとともに、このスラストプレートの端面とスリーブ部材の内面との間隔を非常に小さく設定することによって、スラスト動圧発生手段によって発生される潤滑流体の動圧をもってモータの回転剛性得ることができ、軸部材の長さが短くても十分な回転剛性を確保することができる。

【0009】

【発明の実施の形態】以下、添付図面を参照して、さらに詳細に説明する。図1は、本発明に従う動圧流体軸受装置を備えたモータの一実施形態の要部を示す断面図である。図1において、図示のモータは、ベースプレート2と、このベースプレート2に対して所定方向に回転駆動されるロータ4を備えている。ベースプレート2はベースプレート本体6を備え、このベースプレート本体6が、ハードディスク駆動装置のベース部材（図示せず）に取付けられる。ベースプレート本体6の中央部には円形状の開口が形成され、この開口周縁部には上方に突出する環状支持部8が一体的に設けられている。

【0010】動圧流体軸受装置10は、ベースプレート2とロータ4との間に介在され、ベースプレート2に対してロータ4を回転自在に支持する。図示の動圧流体軸受装置10は、スリーブ部材12とスリーブ部材12内に回転自在に配設された軸部材14とを備え、スリーブ部材12がベースプレート2に固定され、軸部材14がロータ4に連結されている。

【0011】図示のスリーブ部材12は、中空円筒状のスリーブ本体16を備え、スリーブ本体16の一端部（下端部）がベースプレート2の環状支持部8の内周面に固定されている。図2にも示すように、スリーブ本体16の一端部の内周面には、幾分内径が大きくなった拡大内径部18が形成され、この拡大内径部18にスラストカバー20が固定されている。スリーブ本体16の他端部には、半径方向内方に突出する環状プレート部22が一体的に設けられている。スリーブ部材12は、上述したように構成されているので、スリーブ本体16、ス

ラストカバー20および環状プレート部22によって、上方が開放された軸受空間を規定する。

【0012】図示の軸部材14は軸部24を有し、この軸部24の一端部（先端部）にはスラストプレート部26が一体的に設けられている。スラストプレート部26は、軸部24から半径方向外方に突出した短円筒形状に形成され、スリーブ部材12に規定された軸受空間に収容されている。スラストプレート部26の周面はスリーブ本体16の内周面に対向して配置され、スラストプレート部26の一方の端面（図1において下側の端面）はスラストカバー20の内面に対向して配置され、またスラストプレート部26の他方の端面（図1において上側の端面）は環状プレート部22の内面に対向して配置されている。潤滑流体27は、上記軸受空間に充填され、スラストプレート部26の一方の端面とスラストカバー20の内面との間の間隙、スラストプレート部26の周面とスリーブ本体16の内周面との間の間隙、およびスラストプレート部26の他方の端面と環状プレート部22の内面との間の間隙に実質上連続して充填される。

【0013】軸部材14の軸部24は、環状プレート部22に形成された開口を通して上方に突出しており、この突出する他端部には取付フランジ部28が一体的に設けられている。取付フランジ部28は半径方向外方に突出しており、この取付フランジ部28に、ロータ4を構成するハブ30が固定されている。ハブ30は、円筒状の側壁部32と、側壁部32の一端部（開放端部）の外周面に設けられたディスク載置部34と、側壁部32の他端部に設けられた端壁部36とを有し、端壁部36が軸部材14の取付フランジ部28に取付けられている。記録媒体としての磁気ディスク（図示せず）は、ハブ30のディスク載置部34に載置され、その側壁32の外周面に装着され、ハブ30と一体的に回転駆動される。

【0014】ハブ30の側壁部32の内周面にはリング状のマグネット38が装着されている。また、マグネット38に対向してその半径方向内側にはステータ40が配設されている。ステータ40は、複数枚のコアプレートを重ねることによって構成されるステータコア42と、ステータコア42に所要のとおり巻かれたコイル44から構成され、ステータコア42がベースプレート2の環状支持部8の外周面に装着されている。かく構成されているので、コイル44に電流が所要のとおり送給されると、ステータ40とマグネット38との磁気的作用によってハブ30およびこれに装着された磁気ディスク（図示せず）が所定方向（図3に矢印46で示す方向）に回転駆動される。

【0015】次に、図1とともに図2～図4を参照して、動圧流体軸受装置10について説明する。図示の実施形態では、図2に示すように、スリーブ部材12のスリーブ本体16の内周面には、ラジアル方向の荷重を支持するためのラジアル動圧発生手段50が設けられてい

る。ラジアル動圧発生手段50は、スラストプレート部26の周面と協働してラジアル動圧軸受手段を構成し、周方向に間隔を置いて複数形成されたヘリングボーン形状の動圧発生溝52から形成されている。このラジアル動圧発生手段50は、スリーブ本体16に設けることに代えて、またはスリーブ本体16に設けるとともに、軸部材14のスラストプレート部26の外周面に設けるようにしてもよい。また、図3および図4に示すとおり、スラストプレート部26の両端面には、スラスト方向の荷重を支持するためのスラスト動圧発生手段54、56が配設されている。片方のスラスト動圧発生手段54は、スラストプレート部26の一端面に設けられ、スラストカバー20の内面と協働して片方のスラスト動圧流体軸受手段を構成する。また、他方のスラスト動圧発生手段56は、スラストプレート部26の他端面に設けられ、スリーブ部材12の環状プレート部22の内面と協働して他方のスラスト動圧流体軸受手段を構成する。

【0016】スラストプレート部26の他端面には、周方向に実質上等間隔（30度の間隔）を置いて6個のリセス部58と6個のスライダ部60とが交互に配設されている。リセス部58およびスライダ部60は、扇状に拡がっており、各リセス部58はスラストプレート部26の上記他端面を構成するスライダ部60から凹状に窪んで設けられている。したがって、リセス部58の表面とこれと対向する環状プレート部22の内面との間隔は大きく、たとえば50 μ m程度に設定され、またスライダ部60の表面とこれと対向する環状プレート部22の内面との間隔は小さく、たとえば数 μ m程度に設定される。そして、スライダ部60は、破線矢印62（図3）で示す潤滑流体27の流動方向（矢印46で示す方向と反対方向）に見て上流側に配設されるステップ部64とステップ部64の下流側に配設されるパッド部66を有している。ステップ部64の側面（半径方向に延びる側面）は、リセス部58に開口し、このリセス部58から周方向に実質上同一の幅（半径方向の長さ）でもって延びている。ステップ部64の半径方向内周部および外周部には、周方向にパッド部66に向けて弧状に延びる案内突部68、70が設けられている。案内突部68、70は、リセス部58からステップ部64に流入した潤滑流体27をパッド66に向けて案内し、この潤滑流体27が半径方向内方および外方に流動するのを防止する。したがって、スラストプレート部26が矢印46で示す方向に回転されると、リセス部58の潤滑流体27がステップ部64に流入し、ステップ部64にてその圧力が高められ、圧力が高められた潤滑流体27が主としてパッド部66に向けて流動し、かくしてスラストプレート部26の主としてパッド部66とスリーブ部材12の環状プレート部22の内面との間に存在する潤滑流体27によって、スラストプレート部26に上方に作用するスラスト荷重が支持される。かくのとおりであるの

で、リセス部58およびスライダ部60（この実施形態ではステップ部64、パッド部66および案内突部68、70がスライダ部60を構成する）が他方のスラスト動圧発生手段56を構成する。なお、この実施形態では、ステップ部64の深さは、その全域において実質上同一深さに形成されているが、潤滑流体27のパッド部66に向けての流動をスムーズにするために、その深さ、換言すると環状スリーブ部22の内面との間隔が破線矢印62で示す潤滑流体27の流動方向にパッド部66に向けて漸減するテーパ状に形成するようにしてもよい。

【0017】スラストプレート部26の一端面にも、その他端面と同様に、周方向に実質上等間隔（30度の間隔）を置いて6個のリセス部72と6個のスライダ部74とが交互に配設され、リセス部72およびスライダ部74の構成は、スラストプレート部26の他端面に設けられたリセス部58およびスライダ部60と実質上同一の構成であり、それらの詳細な説明については省略する。したがって、スラストプレート部26が矢印46で示す方向に回転されると、リセス部72内の潤滑流体27がスライダ部74のステップ部76に流入し、ステップ部76にて潤滑流体27の圧力が高められ、圧力が高められた潤滑流体27がスライダ部74のパッド部78に向けて流動され、かくしてスラストプレート部26の主としてパッド部78とスラストカバー20の内面との間に存在する潤滑流体27によって、スラストプレート部26に下方に作用するスラスト荷重が支持される。かくのとおりであるので、リセス部72およびスライダ部74（この実施形態ではステップ部76、パッド部78、および潤滑流体をパッド部78に導く案内突部がスライダ部74を構成する）が一方のスラスト動圧発生手段54を構成する。

【0018】スラストプレート部26の一端面のスラスト動圧発生手段54とその他端面のスラスト動圧発生手段56とは、次のとおりの関係に配設されている。すなわち、図4に示すとおり、一方のスラスト動圧発生手段54のリセス部72に対応してスラストプレート部26の他端面には、他方のスラスト動圧発生手段56のスライダ部60が配設され、また一方のスラスト動圧発生手段54のスライダ部74に対応して、他方のスラスト動圧発生手段56のリセス部58が配設されている。このようにスラスト動圧発生手段54、56のリセス部72、58およびスライダ部74、60を配設することによって、スラストプレート部26の軸線方向の厚さが局部的に小さくなることが回避され、スラストプレート部26の剛性低下が防止される。なお、スラストプレート部26の厚さが特に問題とならない場合には、一方のスラスト動圧発生手段54のリセス部72およびスライダ部74の各々に対応して、他方のスラスト動圧発生手段56のリセス部58およびスライダ部60をそれぞれ配

設することもできる。

【0019】この実施形態では、軸部材14のスラストプレート部26における両端面の内周部には、それぞれ、環状凹部80、82(図1、図3および図4参照)が設けられている。環状凹部80、82の深さは、リセス部58、72の深さと実質上同一であり、スラストプレート部26の一端面においては、環状凹部82(図1)を介してリセス部72が相互に連通され、スラストプレート部26の他端面においては環状凹部80(図3、図4)を介してリセス部58が相互に連通されている。そして、両環状凹部80、82がスラストプレート部26を貫通して形成された一対の貫通孔84を介して連通されている。一対の貫通孔84は、空気を抜くための呼吸孔として作用し、スラストプレート部26の一端面側に存在する潤滑流体27に混入した空気は、一対の貫通孔84を通してスラストプレート部26の他端面側に導かれ、スリーブ部材12の環状プレート部22と軸部材14の軸部24との間の間隙を通して動圧流体軸受装置10の外部に排出される。

【0020】このような動圧流体軸受装置10の各種構成要素は、一例として、たとえば次のとおりの寸法に設定され、このように設定することによってモータの薄型化を図ることができ、たとえば2.5インチの磁気ディスクを回転駆動するハードディスク駆動用のスピンドルモータに好都合に適用することができる。たとえば、スリーブ部材12に関して、スリーブ部材12全体の軸線方向の長さを3.2mmに、スラストカバー20の厚さ(軸線方向の長さ)を0.8mmに、環状プレート部22の厚さを0.5mmに設定する。また軸部材14に関して、軸部材14全体の軸線方向の長さを3.6mmに、スラストプレート部26の厚さ(軸線方向の長さ)を1.8mmに、フランジ部28の厚さを1.0mmに、軸部24の外径を3.0mmに、スラストプレート部26の外径を6.0mmに設定する。さらに、スラスト動圧発生手段54、56に関して、リセス部58、72の深さを50 μ mに、スライダ部60、74の内径を3.6mmに、ステップ部64、76の周方向の角度を35度に、パッド部66、78の周方向の角度を5度に、ステップ部64、76の内径を3.9mmに、ステップ部64、66の外径を5.6mmに、またステップ部の深さを10 μ mに設定する。さらにまた、スリーブ部材12のラジアル動圧発生手段50をヘリングボーン形状の動圧発生溝から形成し、動圧発生溝の本数を等間隔に12本に、その角度を60度に、その幅および間隔(ピッチ)をそれぞれ0.5mmに、その深さを8 μ mに設定する。

【0021】図1および図4を参照して、このような動圧流体軸受装置10を備えたモータにおいて、ベースプレート2、すなわちスリーブ部材12に対してロータ4、すなわち軸部材14が矢印46(図2)で示す方向

に回転駆動されると、ラジアル動圧発生手段50の作用によって、軸部材14のスラストプレート部26の周面とスリーブ本体16の内周面との間の間隙に存在する潤滑流体27の圧力が高められ、これによって潤滑流体27はラジアル方向の荷重を支持する。また、スラスト動圧発生手段54、56、特にスライダ部60、74の作用によって、スラストプレート部26の両端面とスラストカバー20および環状プレート部22の内面との間の間隙に存在する潤滑流体27の圧力が高められ、これによって潤滑流体27はスラスト方向の荷重を支持する。かくして、ロータ4は、軸部材14の中心軸線90(図1)を回転中心として矢印46(図3)で示す方向に回転駆動される。本実施形態では、各スラスト動圧発生手段54、56において、隣接するスライダ部74、60の間にリセス部58、72が設けられているので、軸部材14の回転時に生じる軸損を小さくすることができ、これによって所望のトルクを得る際のモータのコイルに送給する電流の値を小さくすることができる。なお、容易に理解される如く、スラストプレート部26の外径を大きくすると、軸部材14の回転時の軸損が大きくなるが、リセス部58、72の大きさ(スラストプレート部26の両端面におけるリセス部58、72の占める面積の割合)を大きくすることによってこの軸損を小さくすることができる。また、図示の実施形態では、スラストプレート部26の一方の端面とスラストプレート20の内面との間隔、およびスラストプレート部26の他方の端面とスリーブ部材12の環状プレート部22の内面との間隔は、スラストプレート部26の周面とスリーブ本体16の内周面との間隔はより小さく設定されている。このように設定することによって、軸部材14が回転した時の回転剛性(軸部材14の中心軸線90が回転中心に対して傾斜する傾向に対する剛性)は、主としてスラスト動圧発生手段54、56にて発生される潤滑流体27のスラスト方向の動圧によって得られ、動圧流体軸受装置10の軸線方向の長さが小さくなくても充分な回転剛性を得ることができる。このことに関連して、図2に示すとおり、ラジアル動圧発生手段50(ヘリングボーン形状の動圧発生溝52)を軸線方向に1組設けるのみでよく、これによっても動圧流体軸受装置10の長さを小さく、換言するとこれを用いたモータの高さを小さくすることができる。

【0022】図5は、軸部材14の変形形態を示している。この変形形態では、ステップ部の形状に修正が施されている。なお、図5において、図1~図4の実施形態と実質上同一の部材は、同一の参照番号を付してその説明を省略する。

【0023】図5において、図示の軸部材14'のスラストプレート部26のスライダ部60、76のステップ部96、98は、破線矢印62で示す潤滑流体27の流動方向に見てパッド部100、102の上流側に配設さ

れ、リセス部58、72に開口する一端から潤滑流体27の流動方向にパッド部100、102に向けて延びており、各ステップ部96、98はスラストプレート部26の周方向に三角状に延び、その半径方向の幅は、パッド部100、102に向けて漸減されている。かく構成されているので、ステップ部96、98の内周部および外周部に位置す突部104、106（スラストプレート部26の他端面に設けられた突部104、106のみ明確に示す）が案内突部として作用し、リセス部58、78からステップ部96、98に流入した潤滑流体27が突部104、106に案内されてステップ部96、98の先端部に向けて流動され、主としてその先端部およびその近傍からパッド部100、102に流れる。この変形形態におけるその他の構成は、図1～図4に示すものと実質上同一である。

【0024】この変形形態においては、その基本的構成が図1～図4に示す実施形態と実質上同一であるので、この軸部材14を用いても上述したと同様の作用効果が達成される。さらに、ステップ部96、98が三角状に延びているので、パッド部100、102に送給される潤滑流体27はその先端部に向けて集められ、これによって潤滑流体27の圧力は、図1～図4の実施形態のものに比してさらに高められる。

【0025】以上、本発明に従う動圧流体軸受装置およびこれを用いたモータの実施形態について説明したが、本発明はこれら実施形態に限定されるものではなく、本発明の範囲を逸脱することなく、種々の変形、修正が可能である。

【0026】たとえば、図示の実施形態では、スラスト動圧発生手段54、56が軸部材14のスラストプレート部26の両端面に設けられているが、これに代えて、これらスラスト動圧発生手段54、56を、スラストプレート部26の両端面と対向するスリーブ部材12の内面、実施形態ではスラストカバー20および環状プレート部22の内面に設けることもできる。

【0027】また、この実施形態では、スラスト動圧発生手段54、56がリセス部72、58およびスライダ部74、60から構成され、これら動圧発生手段54、56に対向するスラストプレート20および環状プレート部22の内面が平坦状になっているが、スラストプレート20および環状プレート部22の内面にも、スラスト動圧発生手段54、56の一部を構成する動圧発生溝、たとえばヘリングボーン形状の動圧発生溝を設け、上記リセス部72、58およびスライダ部74、60と上記動圧発生溝との組合せによってスラスト方向の動圧を発生させるようにすることもできる。

【0028】また、図示の実施形態では、スラスト動圧発生手段54、56が、リセス部72、58と、ステップ部96、98およびパッド部100、102を有するスライダ部60、76とから構成されているが、これに

代えて、スライダ部60、76を次のように構成することもできる。すなわち、スライダ部60、76にたとえばヘリングボーン形状の動圧発生溝を形成し、この動圧発生溝の作用によって潤滑流体27の圧力を高めてスラスト荷重を支持するようにすることもできる。

【0029】また、図示の実施形態では、軸部材14のスラストプレート部26の両端面に関連してそれぞれスラスト動圧発生手段54、56が設けられているが、それらのスラスト動圧発生手段54、56の一方によってスラストプレート部26に作用するスラスト方向の負荷を支持することができる場合には、それらの他方を省略することができる。

【0030】また、図示の実施形態では、ラジアル動圧発生手段50がヘリングボーン形状の動圧発生溝から構成されているが、これに代えて、たとえば、スラスト動圧発生手段と同様に、リセス部とスライダ部（潤滑流体をパッド部に導くステップ部と、圧力が高められた潤滑流体を介して軸部材のスラストプレート部26の周面を支持するパッド部を有する）とが周方向に交互に配設された形態のものから構成することもでき、この形態のものと、たとえばヘリングボーン形状の動圧発生溝とを組み合わせるようにすることもできる。

【0031】また、図示の実施形態では、動圧流体軸受装置10を軸回転型のモータに適用し、スリーブ部材12をベースプレート2に固定し、軸部材14をロータ4に固定しているが、軸固定型のモータにも同様に適用することができる。この場合には、スリーブ部材12がロータ4に固定され、軸部材14がベースプレート2に固定される。

【0032】さらに、図示の実施形態では、動圧流体軸受装置10をハードディスク駆動用のスピンドルモータに適用して説明したが、このような動圧流体軸受装置は、CD-ROM駆動用モータ、スキャナ駆動用モータ等の種々のモータにも好都合に適用することができる。

【0033】

【発明の効果】本発明の請求項1の動圧流体軸受装置によれば、軸部材のスラストプレート部の周面およびこの周面に対向するスリーブ部材の内周面的一方または双方にラジアル動圧発生手段が設けられ、このスラストプレート部の少なくとも一方の端面およびこの端面と対向するスリーブ部材の内面的一方または双方にスラスト動圧発生手段が設けられ、スラストプレート部に関連してラジアルおよびスラスト動圧発生手段が配設されるので、軸部材の軸線方向の長さを短くすることができ、これによって軸受装置の軸線方向の大きさを小さくすることができる。また、スラストプレート部の外径を比較的大きく設定するとともに、このスラストプレートの端面とスリーブ部材の内面との間隔を非常に小さく設定することによって、スラスト動圧発生手段によって発生される潤滑流体の動圧でもって軸受装置の回転剛性得ることがで

き、軸部材の長さが短くても充分な回転剛性を確保することができる。

【0034】また、本発明の請求項2の動圧流体軸受装置によれば、軸部材のスラストプレート部の両端面側にスラスト動圧発生手段が設けられるので、これら一対のスラスト動圧発生手段によってスラストプレート部に作用するスラスト方向の負荷を確実に支持することができる。

【0035】また、本発明の請求項3の動圧流体軸受装置によれば、軸部材のスラストプレート部の両端面に設けられたスラスト動圧発生手段は、スリーブ部材の内面との間隔が大きいリセス部とその間隔が小さいスライダ部を含んでいるので、リセス部においては潤滑流体による抵抗がスライダ部に比して小さくなり、したがって軸部材の回転時の軸損を小さくすることができる。また、スライダ部は、パッド部とステップ部とを有し、ステップ部は潤滑流体をパッド部に向けて導くので、パッド部における潤滑流体の圧力を高めることができる。

【0036】また、本発明の請求項4の動圧流体軸受装置によれば、スライダ部のステップ部は、潤滑流体の流動方向に見てパッド部の上流側に配設されているので、リセス部内の潤滑流体はステップ部を通してパッド部に導かれ、パッド部にてスラスト方向の負荷を潤滑流体を介して支持することができる。また、ステップ部とスリーブ部材の内面との間隔は、パッド部とスリーブ部材の内面との間隔よりも大きいので、リセス部内の潤滑流体はステップ部を通して所要のとおりパッド部に導かれる。

【0037】また、本発明の請求項5の動圧流体軸受装置によれば、スラスト動圧発生手段のステップ部とスリーブ部材の内面との間隔は、潤滑流体の流動方向にパッド部に向けてテーパ状に漸減されているので、潤滑流体がステップ部を通して流動する間のその流体圧力が充分に高められる。

【0038】また、本発明の請求項6の動圧流体軸受装置によれば、ステップ部の内周部および外周部には案内突部が設けられているので、リセス部からの潤滑流体は、案内突部に案内されてステップ部からパッド部に確実に流動される。

【0039】また、本発明の請求項7の動圧流体軸受装置によれば、片方のスラスト動圧発生手段のリセス部およびスライダ部の各々に対応して他方のスラスト動圧発生手段のスライダ部およびリセス部がそれぞれ設けられているので、スラストプレート部の厚さが比較的薄くなっても充分な剛性を確保することができる。

【0040】また、本発明の請求項8の動圧流体軸受装置によれば、スラストプレート部を貫通して貫通孔が設けられているので、潤滑流体に混入した空気をこの貫通孔を通して外部に排出することができる。

【0041】また、本発明の請求項9の動圧流体軸受装

置によれば、軸部材のスラストプレート部の両端面側にスラスト動圧発生手段が設けられ、これらスラスト動圧発生手段は、スラストプレート部のスライダ部に設けられた動圧発生溝を有しているもので、一対のスラスト動圧発生手段によってスラストプレート部に作用するスラスト方向の負荷を確実に支持することができる。

【0042】また、本発明の請求項10のモータによれば、請求項1の動圧流体軸受装置を備えているので、請求項1の動圧流体軸受装置の効果と同様の効果が達成され、モータ全体の薄型化を図ることができる。また、スラストプレート部の外径を比較的大きく設定するとともに、このスラストプレート部の端面とスリーブ部材の内面との間隔を非常に小さく設定することによって、スラスト動圧発生手段によって発生される潤滑流体の動圧でもってモータの回転剛性得ることができ、軸部材の長さが短くても充分な回転剛性を確保することができる。

【0043】さらに、本発明の請求項11のモータによれば、軸部材のスラストプレート部の両端面に設けられたスラスト動圧発生手段は、スリーブ部材の内面との間隔が大きいリセス部とその間隔が小さいスライダ部を含んでいるので、リセス部においては潤滑流体による抵抗がスライダ部に比して小さくなり、したがってモータの回転時の軸損を小さくすることができる。また、スライダ部のステップ部は、潤滑流体の流動方向に見てパッド部の上流側に配設されているので、リセス部内の潤滑流体はステップ部を通してパッド部に導かれ、パッド部にてスラスト方向の負荷を潤滑流体を介して支持することができる。また、ステップ部とスリーブ部材の内面との間隔は、パッド部とスリーブ部材の内面との間隔よりも大きいので、リセス部内の潤滑流体はステップ部を通して所要のとおりパッド部に導かれる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に従って構成された動圧流体軸受装置の一実施形態を備えたモータの一形態の要部を示す部分断面図である。

【図2】図1のモータの動圧流体軸受装置のスリーブ本体を示す断面図である。

【図3】図1のモータの動圧流体軸受装置の軸部材を上方から見た断面図である。

【図4】動圧流体軸受装置の軸部材の要部を一部断面で示す斜視図である。

【図5】軸部材の変形形態の要部を一部断面で示す斜視図である。

【符号の説明】

- 2 ベースプレート
- 4 ロータ
- 10 動圧流体軸受装置
- 12 スリーブ部材
- 14, 14' 軸部材
- 16 スリーブ本体

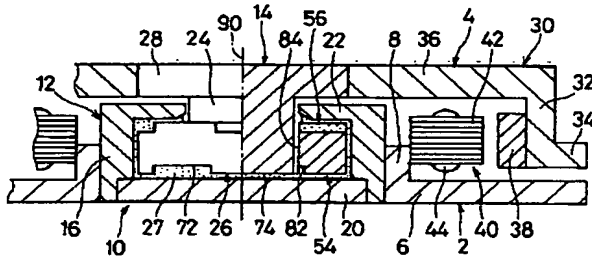
15

- 20 スラストプレート
- 22 環状プレート部
- 24 軸部
- 26 スラストプレート部
- 27 潤滑流体
- 30 ハブ
- 38 マグネット
- 40 ステータ

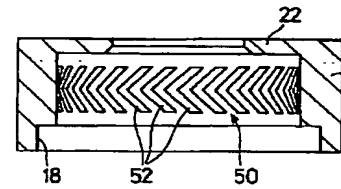
16

- * 50 ラジアル動圧発生手段
- 54, 56 スラスト動圧発生手段
- 58, 72 リセス部
- 60, 74 スライダ部
- 64, 76, 96, 98 ステップ部
- 66, 78, 100, 102 パッド部
- 68, 70 案内突部
- * 82 貫通孔

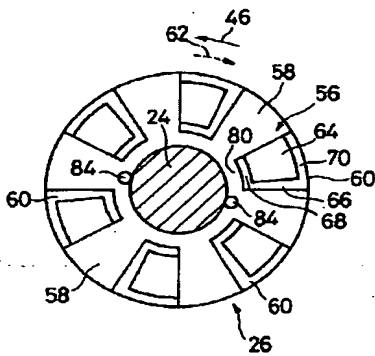
【図1】



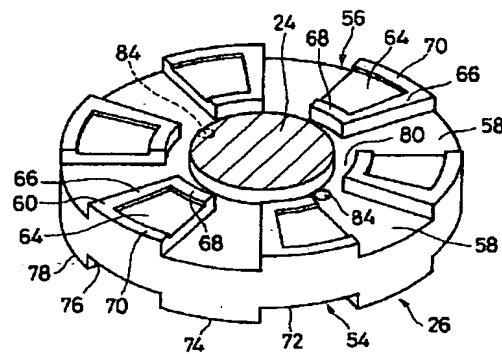
【図2】



【図3】



【図4】



【図5】

